

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-029841

(43)Date of publication of application : 31.01.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/22
H01L 21/31

(21)Application number : 05-192771

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD
TOKYO ELECTRON TOHOKU LTD

(22)Date of filing : 07.07.1993

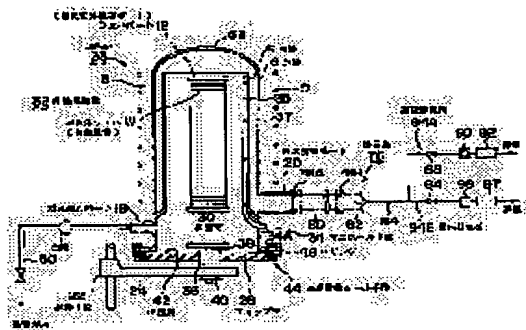
(72)Inventor : YAMAGA KENICHI

(54) HEAT TREATMENT FURNACE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a heat treatment furnace in which normal pressure high temperature heat treatment and reduced pressure heat treatment can be conducted using a single furnace.

CONSTITUTION: The heat treatment furnace comprises a treating vessel formed by disposing an outer tube 6 concentrically on the outside of an inner tube 4 for containing a boat 12 mounting an object W to be treated, a tubular manifold section 34 having a gas introduction port 18 and a gas exhaust port 20 disposed continuously at the lower part of the vessel 8, and a cap part 26 for closing the opening of the manifold section tightly, wherein the inner tube, the outer tube and the manifold section are formed integrally of a heat-resistant corrosion proof material. A protective layer 42 of heat resistant corrosion proof material is formed on the surface of the cap part. Furthermore, a high temperature heat resistant sealing means 44 is formed at the joint of the cap part and the manifold section. This structure allows normal pressure high temperature heat treatment and reduced pressure heat treatment using a corrosive gas as a treating gas by means of a single furnace.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3256037

[Date of registration] 30.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-29841

(43)公開日 平成7年(1995)1月31日

(51)Int.Cl.⁶ H 0 1 L 21/22 21/31
識別記号 5 1 1 S Q
庁内整理番号 9278-4M 9278-4M
F I 技術表示箇所
H 0 1 L 21/ 31 E

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-192771
(22)出願日 平成5年(1993)7月7日

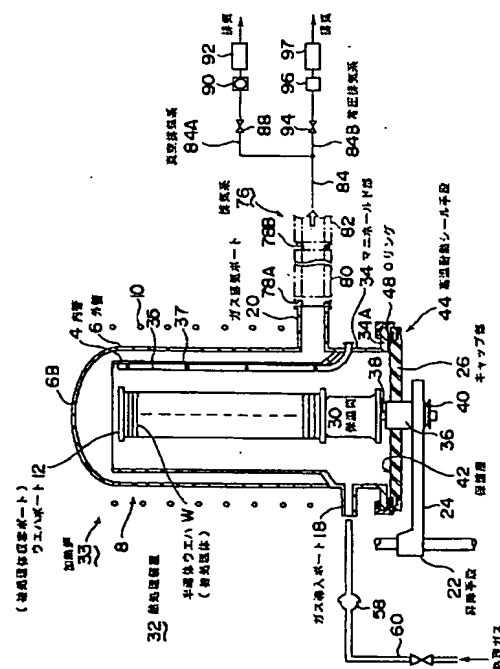
(71)出願人 000219967
東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号
(71)出願人 000109576
東京エレクトロン東北株式会社
岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地
(72)発明者 山賀 健一
神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号 東京エレクトロン東北株式会社相模事業所内
(74)代理人 弁理士 浅井 章弘 (外1名)

(54)【発明の名称】 熱処理装置

(57)【要約】

【目的】 1台の装置で常圧高温熱処理と減圧熱処理を行うことができる熱処理装置を提供する。

【構成】 被処理体Wが載置された被処理体収容ポート12を収容する内管4の外側に同心状に外管6を配置して処理容器8を形成し、この下部にガス導入ポート18とガス排気ポート20を有する筒体状のマニホール部34を連設し、このマニホール部の開口部を密閉するキャップ部26を設けた熱処理装置において、内管と外管とマニホール部を耐熱耐腐食性材料により形成すると共にこれらを一体的に成形する。そして、キャップ部の表面にも耐熱耐腐食性材料よりなる保護層42を形成する。更にキャップ部とマニホール部の接合部に高温耐熱シール手段44を形成する。これにより1台の装置により腐食性ガス等を処理ガスとして使用する常圧高温熱処理を減圧熱処理とを行うことができるようにする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下部が開口されて内側に、被処理体収容ポートに載置された被処理体を収容する内管と下部が開口されると共に前記内管の外側に同心状に配置された外管とよりなる処理容器と、前記処理容器に連結されると共に前記処理容器へ処理ガスを導入するためのガス導入ポートと前記処理容器内のガスを排気するガス排気ポートを有する筒体状のマニホールド部と、前記マニホールド部の開口部を開閉可能に密閉するキャップ部とを備えた熱処理装置において、前記内管と前記外管と前記マニホールド部とを耐熱耐腐食性材料により形成すると共にこれらを一体的に成形し、前記キャップ部の処理容器側の表面が耐熱耐腐食性材料よりなる保護層により被われると共に前記キャップ部と前記マニホールド部の接合部に高温耐熱シール手段を形成するように構成したことを特徴とする熱処理装置。

【請求項2】 前記高温耐熱シール手段は、前記マニホールド部と前記キャップ部との間に介在されるリングとこのリングを冷却するための冷却機構とよりなることを特徴とする請求項1記載の熱処理装置。

【請求項3】 前記高温耐熱シール手段は、前記マニホールド部と前記キャップ部のそれぞれに設けられた環状溝部と、これら環状溝部にそれぞれ接続された排気機構と、前記マニホールド部と前記キャップ部との間に介在される環状の薄板シール部材とよりなることを特徴とする請求項1記載の熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、常圧高温処理と減圧処理を行うことができる熱処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、半導体製品の製造工程においては、半導体ウエハの如き被処理体に均熱状態において所定の熱処理を施して、この表面に薄膜を形成したり熱拡散等を行ったりすることが行われ、このために熱処理装置が用いられる。

【0003】この熱処理装置としては、ウエハ処理時にこれを常圧、例えば大気圧程度の圧力下において約1000℃程度の高温のプロセス温度にて熱処理を行う常圧高温用の熱処理装置や例えば数 Torr 程度の減圧下において約800℃程度のプロセス温度にて熱処理を行う減圧用の熱処理装置が知られている。そして、半導体ウエハに施すべき熱処理の種類に応じて熱処理装置が選択され、常圧高温用の熱処理装置を用いてウエハを処理した後に減圧用の熱処理装置を用いて更にウエハに所望の熱処理を施したり、或いはこの逆の操作が行われている。

【0004】例えば減圧用の熱処理装置を例にとって説明すると、図6は従来の減圧用の熱処理装置の断面図を示し、加熱炉2は、下端が開口されて起立された石英製

2

の内管4とこの外周に同心状に配置された石英製の外管6とよりなる処理容器8を有し、この外管6の外周には加熱ヒータ10が巻回されている。この処理容器8内には、例えば石英製のウエハポート12がその下方より挿脱可能に収容されており、このポートにその長さ方向に沿って所定のピッチでもって多数枚の被処理体、例えば半導体ウエハWが収容されることになる。

【0005】処理容器8の下部には、ステンレス製の筒体状のマニホールド部14が連結されている。具体的には外管6の下部フランジ部16Aはマニホールド部14の上部フランジ部14Aにリング16を介して気密に接続されており、また内管4の下端は、マニホールド部14の中段に設けたリング状の段部14Bに着脱可能に載置されている。そして、このマニホールド部14にはこの容器8内へ処理ガスを導入するためのガス導入ポート18及び容器内のガスを排気するためのガス排気ポート20がそれぞれ設けられている。

【0006】マニホールド部14の下端開口部には、エレベータ等の昇降手段22のアーム24に取り付けたステンレス製のキャップ部26がリング28を介して開閉可能に気密に取り付けられており、このキャップ部26に石英製の保温筒30を介して上記ウエハポート12が載置される。この場合、キャップ部26には軸受30に支持された回転軸が挿通されており、この上端側に上記保温筒30を支持させてこれを回転するようになっている。また、シール部材として用いるリング16、28の近傍には、処理容器が800℃もの高温になることからリング自体が溶けることを防止するために、図示されてないが冷却機構が設けられている。

【0007】このような減圧用の熱処理装置により熱処理を行う場合には、内部を800℃程度のプロセス温度に維持すると共に処理容器8内を例えば1 Torr 程度の真空減圧状態に維持しつつガス導入ポート18より処理ガスを導入する。この導入された処理ガスはウエハ領域をこれと接触しつつ上昇し、更に内管4と外管6との間を流下してガス排気ポート20から排出されることになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の減圧用の熱処理装置によりウエハに対して特定の熱処理、例えば薄膜堆積処理を施した後、これに熱拡散処理等を施す場合には処理済みのウエハを別の常圧高温用の熱処理装置へ移載し、ウエハに対して更に所望の熱処理を施すようになっている。このために、ウエハの移載に要する時間が必要とされ、スループットが低下するのみならず、移載時に炉外へウエハを取り出してクリーンルームの大気中に晒すことから、これに僅かではあるがパーティクルが付着して汚染されてしまうという問題点があった。更には、必要な熱処理をウエハに対して施すためには必ず2台の熱処理装置が必要となり、設備費の高騰も

余儀なくされていた。

【0009】そこで、これらの問題点を解決するために減圧用の熱処理装置或いは常圧高温用の熱処理装置のいずれか一方において両方の処理を行うことも考えられる。しかしながら、減圧用の熱処理装置を用いて常圧高温処理を行うと、この場合にはプロセス温度が減圧時の約800℃から常圧時の約1000℃に上昇し、しかもHCl等の腐食性のガスも多用することからマニホールド部14のステンレスが腐食してしまふことになり好ましくない。

【0010】また、常圧高温用の熱処理装置を用いて減圧処理を行う場合には、この装置は大気圧程度の常圧で処理することを前提としているためにシール構造としては例えば排気シールが採用されており、約1 Torr程度の減圧真空状態においてはシール構造が簡単に破れてしまうという問題点があった。本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は1台の装置で常圧高温熱処理と減圧熱処理を行うことができる熱処理装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点を解決するために、下部が開口されて内側に、被処理体収容ポートに載置された被処理体を収容する内管と下部が開口されると共に前記内管の外側に同心状に配置された外管とよりなる処理容器と、前記処理容器に連結されると共に前記処理容器へ処理ガスを導入するためのガス導入ポートと前記処理容器内のガスを排気するガス排気ポートを有する筒体状のマニホールド部と、前記マニホールド部の開口部を開閉可能に密閉するキャップ部とを備えた熱処理装置において、前記内管と前記外管と前記マニホールド部とを耐熱耐腐食性材料により形成すると共にこれらを一体的に成形し、前記キャップ部の処理容器側の表面が耐熱耐腐食性材料よりなる保護層により被われると共に前記キャップ部と前記マニホールド部の接合部に高温耐熱シール手段を形成するように構成したものである。

【0012】

【作用】本発明は、以上のように構成したので、内管、外管及びマニホールド部は耐熱耐腐食性材料、例えば石英により一体的に構成され、しかもキャップ部の内側表面にも耐熱耐腐食性材料よりなる保護層が形成されており、更にはシール部分には高温耐熱シール手段が採用されているので、常圧高温処理時に腐食性のガスを流しても容器やマニホールド部等の材料がこれに腐食されることがなく、しかも約1000℃の高温に対してもシール手段が破壊されることもない。また、減圧熱処理状態においては、処理容器内は約1 Torr程度の真空状態におかれるが、上述のようにシール手段は熱破壊されることがなくシール機能を保持しているため、減圧熱処理操作を

効率的に行うことができる。

【0013】

【実施例】以下に、本発明に係る熱処理装置の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。図1は本発明に係る熱処理装置の一例を示す構成図、図2は図1に示す装置のキャップ部のシール構造を示す拡大断面図、図3は図1に示す装置のガス排気ポートのシール構造を示す拡大断面図、図4は図1に示す装置のガス導入ポートのシール構造を示す拡大断面図である。尚、図6に示す従来装置と同一部分については同一符号を付す。

【0014】図示するようにこの熱処理装置32の加熱炉33は、下端が開口されて起立された耐熱耐腐食性材料、例えば石英製の内管4とこの外周に所定の間隙を離間させて同心状に配置された同じく石英製の外管6とよりなる処理容器8を有している。この処理容器8の外周には例えば抵抗性の加熱ヒータ10が巻回して設けられている。この外管6はドーム状の天井部6Bを有すると共に外管6の下部にはこの処理容器8内へ処理ガスを導入するためのガス導入ポート18や処理容器8内のガスを排気するガス排気ポート20を有する円筒状のマニホールド部34が連結されている。具体的には、このマニホールド部34全体は上述と同じ耐熱耐腐食性材料、例えば石英により構成されており、石英製のガス導入ポート18及びガス排気ポート20が突出させて形成され、その下端部は開口されて周辺部には接続用の下部フランジ部34Aが形成されている。上記ガス排気ポート20は、減圧時の真空引き用のポートの場合には、排気抵抗を小さくするために直径が大きく、例えば3インチ程度に設定される。また、これらポート18、20は図示例にあっては2個記載されているが、必要に応じて複数個形成される。

【0015】このマニホールド部34の直径は外管6の直径と同じに設定され、これらは製作時にガラス溶融により一体的に接合される。そして、外管6と上記マニホールド部34とを一体的に接合した後に、この中に同じく石英製の円筒状の内管4を収容し、その下端部を末広がりにして上記マニホールド部34の内壁に、上述と同様にガラス溶融により一体的に接合する。これにより、内管4、外管6及びマニホールド部34は、耐熱耐腐食性材料、すなわち石英により一体的に結合されることになる。

【0016】また、内管4の内壁には、この長手方向に沿って熱電対を収容するための細管よりなる熱電対収容管35が一体的に取り付けられており、その下端は、マニホールド部34の側壁を貫通して容器外へ延びている。そして、この収容管35内にはヒータのゾーン数に応じた数の熱電対37が収容されている。処理容器8内には、例えば石英製の被処理体ポート、すなわちウエハポート12がその下方より挿脱可能に収容されており、このポートにその長さ方向に沿って所定のピッチでもっ

て多数の被処理体、すなわち半導体ウエハWが収容されることになる。

【0017】マニホールド部34の下端開口部には、エレベータ等の昇降手段22のアーム24に取り付けたステンレス製のキャップ部26が開閉可能に取り付けられており、このキャップ部26に石英製の保温筒30を介して上記ウエハポート12が載置されることになる。この場合、ウエハWに対する成膜等の面内均一性を確保するために処理時にウエハポート12を回転して処理ガスに均一に晒す必要があるが、そのためにキャップ部26には例えば磁性シール軸受36に支持された回転軸38が挿通されており、この上端側に上記保温筒30を支持させてこれを回転するようになっている。この回転軸38の下端には、ブリー40が設けられ、このブリーには図示しないモータから伝達ベルトが掛け渡されている。このステンレス製のキャップ部26の上面、すなわち処理容器側の面には耐熱耐腐食性材料、例えば石英よりなる保護層42が形成されており、腐食性のガス、例えば塩化水素(HCl)の使用に対しても耐え得るようになっている。また、このマニホールド部34の下部フランジ部34Aとキャップ部26の周縁部との接合部分には、炉温約1000℃においてもそのシール性が劣化することのない高温耐熱シール手段44が設けられており、高温処理を可能にしている。

【0018】具体的には図2にも示すようにこの高温耐熱シール手段44は、キャップ部26の周縁部にリング状に溝部46を形成しこの中にフッ素ゴム等よりなるOリング48を配置して構成される。このOリング48はシール性は高いが耐熱性に劣ることから、これを冷却するための冷却機構50が設けられる。具体的には、この冷却機構として、上記Oリング48の下部にはキャップ部26の周方向にリング状に成形した第1の冷却水路52が形成されると共にマニホールド部34の下部フランジ部34Aを保持する保持部材54にもリング状に成形した第2の冷却水路56が形成されており、処理時にこれら水路52、56に冷却水を流すことによりこのOリング48を効率的に冷却するようになっている。

【0019】一方、上記ガス導入ポート18には図4にも示すようなボールジョイント58を介してガス供給系60が接続されており、処理ガス等を供給し得るように構成される。また、このガス供給系60には途中にて供給ガス開閉弁62が介設されており、図示されない処理ガス源へ接続される。このガス供給系60の配管としては、例えばテフロン製のフレキシブルチューブを用いるが、このチューブは減圧処理時の真空引きに際して収縮することから接続部には上述のようなボールジョイント58を使用する。このジョイント58は、内部に流路を有する球体状のジョイント本体62とこれを受ける漏斗状の受部64とにより主に構成されており、これらの間には例えばテフロンコートされたOリング66が介在さ

れており、耐熱性及び耐シール性を大幅に向上させている。これらジョイント本体62及び受部64にはそれぞれクランププレート68、70が固設されており、これらクランププレート68、70間をスプリング72を介在させた締付ボルト74により締付け固定することにより、両部材をある程度の自由な角度でもって気密に連結するようになっている。

【0020】一方、ガス排気ポート20には、高温耐熱シール部材を介して排気系76が接続される。具体的には、このガス排気ポート20にはシール部材としてのメタルガスケット78Aを介して例えばハステロイ製のフレキシブルチューブ80が接続され、このチューブ80は同様なメタルガスケット78Bを介して石英パイプ82に接続され、更にこの石英パイプ82はテフロンパイプ84に接続されている。これらメタルガスケット78A、78Bの断面図は図3に拡大されて示されており、例えばハステロイよりなる断面S字状の金属をリング状に成形することにより構成されており、この両端のシール面86をガス排気ポート18、チューブ80間及びチューブ80、石英パイプ82間に押圧接触させ、低い締付力でもって高いシール性を確保すると同時に例えば400℃程度の高温にも耐え得るよう構成されている。このメタルガスケット78A、78Bに代えてシール性の高いフッ素ゴムのOリングを用いると高温(400℃程度)に耐えることができない。

【0021】そして、このテフロンパイプ84は、減圧熱処理時に使用する真空排気系84Aと常圧高温熱処理時に使用する常圧排気系84Bとにより2つに分岐されている。この真空排気系84Aには、真空側開閉弁88、気体置換用の真空ポンプ90及び除害装置92が順次介設されている。また、常圧排気系84Bには、常圧側開閉弁94、排気圧コントローラ96、スクラバー97が順次介設される。

【0022】次に、以上のように構成された本実施例の動作について説明する。まず、半導体ウエハWに対して常圧高温処理を施す場合について説明する。例えば処理温度を約1000℃とすると、加熱ヒータ10により処理容器8をそれよりも低い温度、例えば約600℃まで加熱しておき、この容器内へウエハポート12に載置されたウエハWをロードする。すなわち、昇降手段22を駆動することにより多数枚のウエハWが搭載されたウエハポート12を処理容器8内に上昇させてこれをロードし、キャップ部26によりマニホールド部34の下端開口部を閉じる。この時、このシール部はOリング48を有する高温耐熱シール手段44によりシールされるので、気密性が良好にシールされることになる。

【0023】そして、次にこのロードの際に容器内に取り込まれた大気を置換するために不活性ガス、例えば窒素ガスをガス導入ポート8から供給して、この不活性ガスと置換させる。このようにして、ガス置換操作が終了

したならば、次に加熱ヒータ10の電力を上げて600℃の処理容器8をプロセス温度、例えば1000℃まで昇温し、ガス供給系60を介して処理ガスを供給し、通常の常圧高温処理を行う。この時、排気系76にあっては真空排気系84Aの真空側開閉弁88を閉じて真空排気系84Aを遮断すると共に常圧側開閉弁94を開いて排気圧コントローラ96を駆動し、処理容器8内を常圧、すなわち大気圧に維持する。例えば、ガス導入ポート8から処理容器8内へ導入された処理ガスはウエハ領域を上昇しつつこれと接触し、容器天井部まで上昇した処理ガスは内管4と外管6との間隙を流下してガス排気ポート20から排出される。

【0024】この処理時において、キャップ部26及びガス排気ポート20等はかなり高温になるが、キャップ部26のOリング48はこの上下に設けた第2の冷却水路56及び第1の冷却水路52に冷却水を流すことにより冷却される。従って、高熱によりこのOリング48が溶融したりダメージを受けることがなくてシール機能を維持することができ、これ以降の減圧熱処理時にシールが破れることもない。

【0025】また、同様にガス排気ポート20と排気系76との間に介設されるメタルガスケット78A、78Bも高温に晒されてしまうが、このガスケットの特性上、高温に対してもシール性が劣化することがないので、上述のようにこれ以降の減圧熱処理時にシールが破れることもない。このようにして、ウエハの常圧高温処理が行われることになる。また更に、内管4、外管6及びマニホールド部34は、石英により一体的に結合されており、また、ステンレス製のキャップ部26の表面には石英製の保護層42が形成されているので、処理時の腐食性ガス、例えばHClガスによりこれらが腐食されることもなく、安定して常圧高温処理を行うことができる。

【0026】次に、ウエハに対して減圧熱処理を施す場合について説明する。例えば10~0.1 Torrの真空減圧雰囲気中にて処理温度、約800℃にて熱処理を施す場合には、例えば常圧高温処理時と同様に容器を予め600℃程度に加熱しておき、この容器8内へウエハポート12に載置されたウエハWをロードし、マニホールド部34の下端開口部をキャップ部26により密閉する。

【0027】次に、常圧側開閉弁94を閉じて常圧排気系84Bを遮断すると共に真空側開閉弁88を開いて真空ポンプ90を駆動し、真空排気系84Aを介して処理容器8内を真空引きし、この中の雰囲気気を所定の減圧状態、例えば1 Torr程度に維持しつつガス導入ポート18より処理ガスを容器8内へ導入し、減圧熱処理をウエハに対して施す。この場合、前述と同様にキャップ部26のOリング48は第1及び第2の冷却水路52、56により冷却されており、そのシール性が確実に維持さ

れ、シールが破れることはない。

【0028】また、ガス排気ポート20と排気系76との間に介設されるメタルガスケット78A、78Bも、常圧高温処理時よりも低い温度ではあるが高温に晒されるが、このガスケットは十分に高いシール性を維持でき、容器内を減圧雰囲気に維持することができる。更に、容器8内の真空引きによりガス供給系60も減圧状態となるが、これとガス導入ポート18にはシール性の高い図4に示すようなボールジョイント58が介設されているのでこのシール部分においても高いシール性を確保することができる。従って、全体としてウエハに対して減圧熱処理を安定して施すことが可能となる。

【0029】また、従来にあってはステンレス製のマニホールド部と外管との接合部にOリングを介設させてこれと冷却する冷却機構も設けたことからこの部分が低温化してパーティクルの原因となる堆積物が生成されてしまったが、本実施例においては、外管6とマニホールド部34をともに石英で構成してこれらを一体的に連結したのでこの部分を冷却する必要がなくなり、従ってパーティクルの原因となる堆積物も生成されず、歩留まりの向上に寄与することができる。

【0030】このように、本実施例にあっては、同じ熱処理装置により常圧高温熱処理も減圧熱処理も行うことができるので、上記2つの処理を連続してウエハに対して施す場合には、従来装置のようにウエハを別の熱処理装置へ移載する必要がなくなり、この移載に要する時間を省くことができるので、スループットを大幅に向上させることができる。この場合、加熱ヒータ10のパワーを増加すると共に処理容器8等の熱容量を減少させて昇温速度を例えば100℃/分まで大幅に向上させた、いわゆる高速熱処理方式を採用すれば、スループットを一層向上させることができる。

【0031】また、上述のようにウエハの移載を必要としないので、ウエハがクリーンルームの大気中に晒されることもなく、これが大気中のパーティクル等により汚染されることも防止することができる。更には、上記した2つの熱処理を行う場合には、従来にあっては2種類の熱処理装置が必要であったが、本実施例によれば1つの装置により2種類の熱処理を行うことができ、設備費の大幅なコストダウンを図ることが可能となる。また、熱電対收容管35内へ熱電対37を收容する場合には、その下端開口部より熱電対37を挿入すればよく、容易にこれを脱着することが可能となる。

【0032】尚、上記実施例にあってはキャップ部26の高温耐熱シール手段44としてOリング48とこれを冷却する冷却水路52、56とにより構成したが、これに限定されず、例えば図5に示すようなメタルシートよりなる薄板シール部材98を用いるようにしてもよい。すなわち、この場合にはマニホールド部34の下部フランジ部34Aの下面には、例えば幅4mmで深さ5mm

程度の環状の環状溝部100が形成され、キャップ部26の周縁部の上面には上記環状溝部100と対向する位置に同様に幅が4mmで深さ5mm程度の環状溝部102が形成されている。

【0033】そして、上記環状溝部100、102には、それぞれ排気管104A、104Bが設けられると共にこれら排気管104A、104Bは連結具106A、106Bを介してそれぞれ共通に真空ポンプ108に接続され、排気機構110を構成して、上記環状溝部100、102を減圧排気可能としている。また、真空ポンプ108と連結具106A、106Bとの間からは大気開放用の開放管112が分岐されており、この管は例えば電磁式開閉弁よりなるバルブ114を介して例えば図示しないN₂ガス供給源に接続される。そして、この上記マニホールド部の下部フランジ部34Aとキャップ部26の周縁部との間にはそれぞれ上記環状溝部100、102の開口部をそれぞれ被うことのできる挿脱自在の環状の薄板シール部材98が2枚介在されており、それぞれの内周端をリング状に屈曲させると共に溶接部98Aで全周を溶接している。これら2枚のシール部材98、98は、例えばタンタルアモルファスによってコーティングされた厚みが0.15mmのステンレススチールよりなり、それぞれの下部フランジ部34Aとの接触面及びキャップ部26との接触面は鏡面に仕上げられており、シール性を良好にしている。また、2枚のシール部材98、98間には、例えばリング状の黒鉛シートよりなるクッション材114が介在されている。

【0034】このような高温耐熱シール手段によれば、真空ポンプ108を真空引きすることにより両環状溝部100、102内の雰囲気は真空排気されるのでこれらの開口部に臨む薄板シール部材98、98はそれぞれ吸引されて仮想線で示すように吸引側へ突状に屈曲して環状溝部98、98の開口部を閉塞し、シールすることになる。この場合、薄板シール部材98、98の接触面は鏡面仕上げされているのでこの部分を確実にシールすることができ、高温に対してもシール性が劣化することはない。この場合、下部フランジ部34A及びキャップ部26の接触面も予め鏡面仕上げしておけば、そのシール性を一層向上させることができる。また、シール部材としてメタルシートシール部材を用いた場合にはこれよりの脱ガスもなく、汚染の可能性を一層抑制することができる。

【0035】尚、以上の実施例にあっては、処理ガスを内管4内を上昇させて、内管4と外管6との間を流下させるように形成したが、これとは逆に処理ガスを内管4と外管6との間を上昇させて内管4内を流下させるようにしてもよい。この場合には、それに対応させた位置にガス導入ポート18やガス排気ポート20を設けるようにし、また、ガスの流通方向を任意に選択し得るように

多種多様なポートを設けておくのが好ましい。また更には、処理容器8として内管4と外管6を有する2重管構造としたがこれに限定されず、1重管構造としてもよいのは勿論である。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の熱処理装置によれば次のように優れた作用効果を発揮することができる。耐熱シール性及び耐腐食性を兼ね備えるようにしたので1つの装置により常圧高温熱処理も減圧熱処理も行うことができ、これらの熱処理を連続して被処理体に施す場合には被処理体の移載を行う必要がなく、その分、スループットを向上させることができる。また、移載をなくすることができることから、大気中に含まれるパーティクル等により被処理体が汚染等されることを防止することができる。上記した2種類の熱処理を行う場合にも、1つの熱処理装置で済み、設備費の大幅なコストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る熱処理装置の一例を示す構成図である。

【図2】図1に示す装置のキャップ部のシール構造を示す拡大断面図である。

【図3】図1に示す装置のガス排気ポートのシール構造を示す拡大断面図である。

【図4】図1に示す装置のガス導入ポートのシール構造を示す拡大断面図である。

【図5】図1に示す装置のキャップ部のシール構造の変形例を示す拡大断面図である。

【図6】従来の熱処理装置の一例を示す構成図である。

【符号の説明】

4	内管
6	外管
8	処理容器
12	ウエハポート
18	ガス導入ポート
20	ガス排気ポート
26	キャップ部
32	熱処理装置
34	マニホールド部
42	保護層
44	高温耐熱シール手段
48	Oリング
50	冷却機構
52	第1の冷却水路
56	第2の冷却水路
84A	真空排気系
84B	常圧排気系
W	半導体ウエハ（被処理体）

(被処理体収容ポート)
ウェハポート12

加熱炉
33

8

32 熱処理装置

半導体ウェハ W
(被処理体)

ガス導入ポート18

58

60

22 昇降手段

24

36

40

26 チャップ部

30 保温筒

38

34A

48 Oリング

44 高耐熱シール手段

42 保護層

68

4 内管

6 外管

10

35

37

ガス排気ポート
20

78A 78B

76 排気系

80 82

84

34 マニホールド部

84A 真空排気系

88 90 92

94 96 97

84B 常圧排気系

排気

排気

処理ガス

Fig. 1 is a cross-sectional view of a cooling device. The diagram shows a central cooling passage (50) surrounded by a cooling jacket (52). A cooling water inlet (34) and outlet (38) are shown. A gas fitting port (20) is located on the side. A cap (26) is at the bottom. A high-temperature resistant seal (44) is at the top. A cooling fan (30) is on the left. A cooling water inlet (34) and outlet (38) are shown. A gas fitting port (20) is located on the side. A cap (26) is at the bottom. A high-temperature resistant seal (44) is at the top. A cooling fan (30) is on the left.

Figure 6 illustrates a cross-sectional view of a device assembly and its associated electrical circuit. The assembly consists of a substrate 26, a thin plate seal material 98, a ring-shaped part 102, and a ring-shaped part 150. Electrical contacts 104A and 104B are connected to the seal material. These contacts lead to a power source 112 through components 106A and 106B. The power source is connected to a load 114 (represented by a circle with an X) and a pump 108. Nitrogen gas (N_2) flows from the load. A vacuum gauge 110 is connected to the pump output.